

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002353354
PUBLICATION DATE : 06-12-02

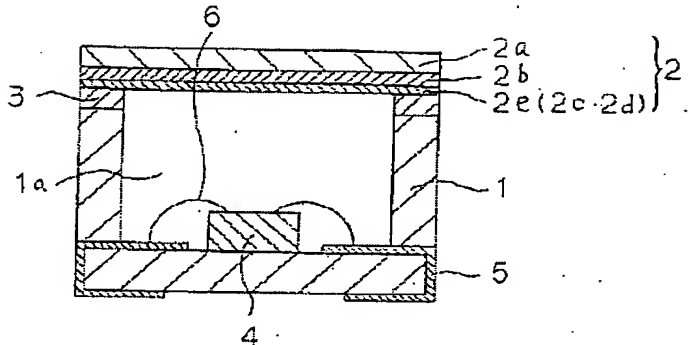
APPLICATION DATE : 25-05-01
APPLICATION NUMBER : 2001157690

APPLICANT : KYOCERA CORP;

INVENTOR : KOBAYASHI YOJI;

INT.CL. : H01L 23/02 G02B 5/28 H01L 27/14
H01L 31/02 H04N 5/335

TITLE : PACKAGE FOR STORING IMAGE
PICKUP DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a package for storing an image pickup device which is capable of effectively preventing variations in optical characteristics caused by moisture absorption.

SOLUTION: The package for storing an image pickup device comprises an insulating substrate 1 having a recessed portion 1a, on a top face of which an image pickup device 4 is mounted; and a translucent lid body 2 which is bonded on the top face of the insulating substrate 1 body via a sealing compound 3 so as to cover the recessed portion 1a, wherein the translucent lid body 2 comprises a borosilicate glass plate 2a; a thin film layer 2b comprised of aluminum oxide which covers a lower surface of the borosilicate glass plate 2a; and a multiplayer film 2e which covers the lower surface of the thin film layer 2b, and is formed by laminating sequentially and alternately a high refractive index thin film layer 2c comprised of an insulating material having a refractive index of 1.7 or over, and a low refractive index thin film layer 2d comprised of an insulating material having a refractive index 1.6 or below.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-353354

(P2002-353354A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターム(参考)

H 0 1 L 23/02

H 0 1 L 23/02

J 2 H 0 4 8

G 0 2 B 5/28

G 0 2 B 5/28

F 4 M 1 1 8

H 0 1 L 27/14

H 0 4 N 5/335

5 C 0 2 4

31/02

H 0 1 L 27/14

V 5 F 0 8 8

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-157690(P2001-157690)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

(22) 出願日

平成13年5月25日(2001.5.25)

(72) 発明者 小林 洋二

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

F ターム(参考) 2H048 GA01 GA04 GA09 GA14 GA19
GA27 GA33 GA61

4M118 AA08 AA10 AB01 BA10 BA14

HA02 HA07 HA11 HA14 HA25

HA30

5C024 AX06 EX22 EX23 EX24 EX51

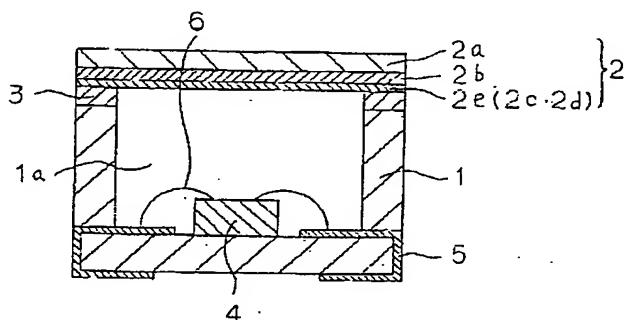
5F088 BA15 BA16 JA06 JA13 LA03

(54) 【発明の名称】 撮像素子収納用パッケージ

(57) 【要約】

【課題】 撮像素子収納用パッケージにおいて、吸湿による光学特性の変化を有効に防止できない。

【解決手段】 上面に撮像素子4が搭載される凹部1aを有する絶縁基体1と、この絶縁基体1の上面に凹部1aを覆うように封止剤3を介して接合される透光性蓋体2とから成る撮像素子収納用パッケージであって、透光性蓋体2は、ホウ珪酸ガラス板材2aと、ホウ珪酸ガラス板材2aの下面を被覆した酸化アルミニウムから成る薄膜層2bと、この薄膜層2bの下面を被覆した、光の屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層2cおよび光の屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層2dを順次交互に複数積層して成る多層膜2eとから成る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面に撮像素子が搭載される凹部を有する絶縁基体と、該絶縁基体の上面に前記凹部を覆うように封止剤を介して接合される透光性蓋体とから成る撮像素子収納用パッケージであって、前記透光性蓋体は、ホウ珪酸ガラス板材と、該ホウ珪酸ガラス板材の下面を被覆した酸化アルミニウムから成る薄膜層と、該薄膜層の下面を被覆した、屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層および屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層を順次交互に複数積層して成る多層膜とから成ることを特徴とする撮像素子収納用パッケージ。

【請求項2】 前記高屈折率薄膜層が二酸化チタンから成り、前記低屈折率薄膜層が二酸化珪素から成ることを特徴とする請求項1記載の撮像素子収納用パッケージ。

【請求項3】 前記封止剤が熱硬化性エポキシ樹脂接着剤であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の撮像素子収納用パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外部からの機械的衝撃あるいは水分の浸入から半導体素子を保護するための撮像素子収納用パッケージに関し、特にCCD・CMOSイメージセンサ等のカラー撮像素子を搭載する撮像素子収納用パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CCD・CMOS等の撮像素子を含むカメラは、軽薄短小化および低価格化が急激に進展し、これに伴って搭載される撮像素子収納用パッケージをはじめとする光学機能部品も軽薄短小化および部品削減が進んでいる。

【0003】このような光学機能部品は、一般に、ガラス材やプラスチック材から成り、画像を集光し撮像素子に導くためのレンズや、水晶から成り、画像のモアレを防止するための光学的ローパス効果を有するローパスフィルタ、金属錯体含有し、赤みがかかる色調を補正するための赤外線カットフィルタおよび酸化アルミニウム質焼結体や窒化アルミニウム質焼結体・ムライト質焼結体・窒化珪素質焼結体等の電気絶縁材料から成り、CCD・CMOSイメージセンサ等の撮像素子を搭載する凹部を有する絶縁基体とホウ珪酸ガラスから成る透光性蓋体とで構成される撮像素子収納用パッケージ等から構成されている。

【0004】しかしながら、このような光学機能部品構成では、個々の特性を得るための部材厚みの制約から薄型化が困難であり、結果としてカメラ本体を小型化できないという問題点を有していた。

【0005】このような問題点を解決するために、特開2000-114502号公報には、固体撮像素子チップが搭載されたパッケージの上面に撮像面を保護する透明カバー部

材が貼り付けられて成る固体撮像素子において、透明カバーの表面に赤外線カットコートを施すことにより、赤外線カットフィルタを削除してカメラを小型化する方法が提案されている。なお、このような赤外線カットコートは、一般的には、屈折率が異なる、例えば高屈折率物質である TiO_2 の薄膜から成る高屈折率薄膜層と低屈折率物質である SiO_2 の薄膜から成る低屈折率薄膜層とを順次交互に複数積層して成る多層膜となっており、高屈折率物質と低屈折率物質の屈折率の差が小さいと高屈折率薄膜層と低屈折率薄膜層の界面での赤外線の反射量が少なくなる、すなわち赤外線カット効果が小さくなり、その結果、実用に供することができなくなる傾向がある。さらに、光学特性の関係上、透明カバーには低屈折率薄膜層が高屈折率薄膜層より先に積層されている。

【0006】また、透明カバーに多層膜を施すことにより赤外線カット機能が付与される理由は次の通りである。一般的には光学的膜厚($\lambda/4$; λ は設計波長)が薄膜層を構成する材料の屈折率(n)と形状膜厚(d)との積($n \times d$)で表わされることから、薄膜層の材料および形状膜厚を適宜選択するとともに薄膜層を複数積層して特定範囲の波長光の透過・反射をコントロールすることにより透明カバーに赤外線カット機能を付与するものである。また、このような薄膜層は、CVD法やスパッタ法・真空蒸着法等の一般的な薄膜形成法によって形成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような多層膜は次のような問題点を有していた。すなわち、多層膜を透明カバーの下面、すなわちパッケージとの接合部側の略全面に設けた場合、一般的に透明カバーに用いられるホウ珪酸ガラスの熱膨脹係数($6 \times 10^{-6}/\text{K}$ 程度)とCVD法やスパッタ法・真空蒸着法等の薄膜形成法によってホウ珪酸ガラス表面に先に形成される二酸化珪素(SiO_2)薄膜層の熱膨脹係数($0.5 \times 10^{-6}/\text{K}$ 程度)とが大きく異なることから、撮像素子の作動時に発生するこれらの熱膨脹係数の相違に起因する大きな応力によりホウ珪酸ガラス板材と二酸化珪素薄膜層との密着性が低下してしまい、その結果、透光性蓋体と絶縁基体との封止剤を介しての接合部において、ホウ珪酸ガラス板材と二酸化珪素薄膜層との接合界面で剥離してしまい、パッケージの気密封止の信頼性が低下してしまうという問題点を有していた。他方、多層膜を透明カバーの下面の接合領域を除いた範囲のみに部分的に積層させた場合、多層膜はその端部から剥離し易い傾向があることから、撮像素子の作動時の発熱による熱応力で多層膜が端部から剥離し、この一部が撮像素子の画像認識エリアに落下してしまい、その結果、撮像に支障をきたしてしまうという問題点を有していた。

【0008】また、多層膜を透明カバーの上面、すなわち外部側の表面に設けた場合、一般的にこのような多層

膜は空気中の水分を吸収し易いという問題点を有しており、このため、多層膜が空気中の水分を吸収して多層膜の光学的特性が変化してしまい、結果としてカメラを使用する環境により画像の色調が変化してしまうという問題点を有していた。

【0009】本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑み案出されたものであり、その目的は、外界の湿度の変化に影響を受けず安定した光学特性が得られ、かつ気密封止の信頼性の高い撮像素子収納用パッケージを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の撮像素子収納用パッケージは、上面に撮像素子が搭載される凹部を有する絶縁基体と、この絶縁基体の上面に凹部を覆うように封止剤を介して接合される透光性蓋体とから成る撮像素子収納用パッケージであって、透光性蓋体は、ホウ珪酸ガラス板材と、このホウ珪酸ガラス板材の下面を被覆した酸化アルミニウムから成る薄膜層と、この薄膜層の下面を被覆した、屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層および屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層を順次交互に複数積層して成る多層膜とから成ることを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の撮像素子収納用パッケージは、高屈折率薄膜層が二酸化チタンから成り、低屈折率薄膜層が二酸化珪素から成ることを特徴とするものである。

【0012】さらに、本発明の撮像素子収納用パッケージは、封止剤が熱硬化性エポキシ樹脂接着剤であることを特徴とするものである。

【0013】本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、透光性蓋体を、ホウ珪酸ガラス板材と、このホウ珪酸ガラス板材の下面を被覆した酸化アルミニウムから成る薄膜層と、この薄膜層の下面を被覆した、屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層および屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層を順次交互に複数積層して成る多層膜とから成るものとしたことから、屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層および屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層を順次交互に複数積層して成る多層膜が撮像素子に入射する外部光の赤外線を良好に反射し、その結果、良好な赤外線カット機能を有する撮像素子収納用パッケージとすることができる。また、熱膨張係数がホウ珪酸ガラスの熱膨張係数 ($6 \times 10^{-6} / \text{K}$ 程度) と近似する酸化アルミニウム (熱膨張係数が $9 \times 10^{-6} / \text{K}$ 程度) から成る薄膜層が、撮像素子の作動時に発生するホウ珪酸ガラス板材と多層膜との熱膨張係数の相違に起因する応力を良好に分散して多層膜の剥離を防止することができ、その結果、透光性蓋体と絶縁基体との封止剤を介しての接合においても両者の接合部で剥離してしまうことのない気密信頼性の高い撮像素子収納用パッケージとす

ることができる。

【0014】また、本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、高屈折率薄膜層を二酸化チタンで、低屈折率薄膜層を二酸化珪素で形成したことから、二酸化チタンおよび二酸化珪素の蒸着粒子が薄膜層の形成に用いられる他の絶縁材料の蒸着粒子に比べて微細でそれぞれの薄膜層の膜厚を精度良くコントロールでき、その結果、特定波長光の透過・反射を良好にコントロールできる撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【0015】さらに、本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、封止剤を熱硬化性エポキシ樹脂接着剤としたことから、熱硬化性エポキシ樹脂接着剤が緻密な3次元網目構造を有し絶縁基体と透光性蓋体との接合を強固なものとしことができ、その結果、気密信頼性の高い撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の撮像素子収納用パッケージを図面に基づき詳細に説明する。

【0017】図1は本発明の撮像素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す断面図、図2は要部拡大断面図である。また、これらの図において、1は絶縁基体、2は透光性蓋体、3は封止剤であり、主にこれらで本発明の撮像素子収納用パッケージが構成される。

【0018】絶縁基体1は、その上面の中央部に撮像素子4を搭載するための凹部1aが設けられており、この凹部1aの底面には撮像素子4がガラスや樹脂・ろう材等から成る接着剤を介して接着固定される。

【0019】このような絶縁基体1は、酸化アルミニウム質焼結体やムライト質焼結体・窒化アルミニウム質焼結体・窒化珪素質焼結体・炭化珪素質焼結体等の無機絶縁材料あるいは、エポキシ樹脂やフェノール樹脂・液晶ポリマー・ポリフェニレンサルファイド等の有機絶縁材料から成り、例えば、酸化アルミニウム質焼結体から成る場合であれば、酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化マグネシウム・酸化カルシウム等の原料粉末に適当な有機バインダ・溶剤・可塑剤・分散剤等を添加混合して泥漿物を作り、この泥漿物を従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法等のシート成形法を採用しシート状にしてセラミックグリーンシート（セラミック生シート）を得、しかる後、それらセラミックグリーンシートに適当な打抜き加工を施すとともにこれを複数枚積層し、約1600℃の高温で焼成することによって製作される。あるいは、エポキシ樹脂から成る場合であれば、一般的にシリカ粉末を充填した樹脂コンパウンドを任意形状の金型を有する射出成形機を用いて約180℃の温度で成形硬化することによって製作される。なお、絶縁基体1の大きさは、撮像素子4としては対角線の長さが1インチ (inch) 以下のものが使用されるため、縦・横の長さが通常は50mm以下である。

【0020】また、絶縁基体1は、凹部1aの底面から

下面にかけて複数の配線導体5が被着形成されている。そしてこの配線導体5の凹部1aの底面に位置する部位には撮像素子4の各電極がボンディングワイヤ6を介して電氣的に接続され、また、下面に導出する部位を外部電気回路(図示せず)に半田等の接続部材を介して電氣的に接続することにより、撮像素子4の各電極が外部電気回路の配線導体と電氣的に接続されることとなる。

【0021】配線導体5は、撮像素子4の各電極を外部電気回路に電氣的に接続する際の導電路として作用し、例えばタングステン・モリブデン・マンガン等の高融点金属粉末に適当な有機溶剤・溶媒・可塑剤等を添加混合して得た金属ペーストを従来周知のスクリーン印刷法等の厚膜手法を採用して絶縁基体1となるセラミックグリーンシートにあらかじめ印刷塗布しておき、これをセラミックグリーンシートと同時に焼成することによって絶縁基体1の凹部1aの底面から下面にかけて所定パターンに被着形成される。

【0022】また、絶縁基体1の上面には、透光性蓋体2が封止剤3を介して接合されている。

【0023】透光性蓋体2は、撮像素子4をパッケージ内部に気密に封止する機能を有するとともに撮像レンズ(図示せず)を通過した光から赤外線領域の成分を反射し、撮像素子4によって得られる画像の画質を高める機能を有する。このような透光性蓋体2は、ホウ珪酸ガラス板材2aと、このホウ珪酸ガラス板材2aの下面を被覆した酸化アルミニウムから成る薄膜層2bと、この薄膜層2bの下面を被覆した、光の屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層2cおよび光の屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層2dを順次交互に複数積層して成る多層膜2eとから構成されている。また、本発明の撮像素子収納用パッケージにおいてはこのことが重要である。

【0024】本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、透光性蓋体2を上記構成としたことから、屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層2cおよび屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層2dを順次交互に複数積層して成る多層膜2eが撮像素子4に入射する外部光の赤外線を良好に反射し、その結果、良好な赤外線カット機能を有する撮像素子収納用パッケージとすることができる。また、熱膨張係数がホウ珪酸ガラスの熱膨張係数($6 \times 10^{-6}/K$ 程度)と近似する酸化アルミニウム(熱膨張係数が $9 \times 10^{-6}/K$ 程度)から成る薄膜層2bが、撮像素子4の作動時に発生するホウ珪酸ガラス板材2aと多層膜2eとの熱膨張係数の相違に起因する応力を良好に分散して多層膜2eの剥離を防止することができ、その結果、透光性蓋体2と絶縁基体1との封止剤3を介しての接合においても両者の接合部で剥離してしまうことのない気密信頼性の高い撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【0025】また、本発明の撮像素子収納用パッケージ

によれば、高屈折率薄膜層2cの屈折率と低屈折率薄膜層2dの屈折率との差を0.1以上としたことから、高屈折率薄膜層2cと低屈折率薄膜層2dとの界面での赤外線の反射量が少なくなる、すなわち赤外線カット効果が小さくなることはなく、その結果、良好な赤外線カット機能を有する撮像素子収納用パッケージとすることができる。なお、高屈折率薄膜層2cの屈折率と低屈折率薄膜層2dの屈折率との差が0.1未満であると、高屈折率薄膜層2cと低屈折率薄膜層2dとの界面での赤外線の反射量が極端に少なくなり、良好な赤外線カット機能を得ることが困難と成る傾向がある。従って、高屈折率薄膜層2cの屈折率と低屈折率薄膜層2dの屈折率との差を0.1以上とすることが、さらに好適には0.5以上とすることが好ましい。

【0026】このような高屈折率薄膜層2cおよび低屈折率薄膜層2dは、両者の屈折率の差を0.1以上として良好な赤外線カット機能を得るとともに多層膜2eの厚みを薄くするという観点からは、それぞれの屈折率を1.7以上および1.6以下とすることが好ましい。これは、光学的膜厚($\lambda/4$: λ は設計波長)が薄膜層を構成する材料の屈折率(n)と形状膜厚(d)との積($n \times d$)で表わされることから、高い周波数領域の赤外線を遮断する場合には屈折率(n)の大きな材料を用いることにより高屈折率薄膜層2cを薄くすることができ、また、低屈折率薄膜層2dの屈折率を1.6以下とすることにより、高屈折率薄膜層2cと低屈折率薄膜層2dの屈折率の差を十分なものとし良好な赤外線カット機能を得ることができるからである。

【0027】このような屈折率が1.7以上の絶縁材料としては、 Ta_2O_5 や $TiO_2 \cdot Nb_2O_5 \cdot La_2O_3 \cdot ZrO_2 \cdot Y_2O_3$ 等があり、屈折率が1.6以下の絶縁材料としては、 SiO_2 や $Al_2O_3 \cdot LaF_3 \cdot MgF_2 \cdot Na_3AlF_6$ 等がある。また、高屈折率薄膜層2cはその屈折率の範囲が通常は1.7~3.0、低屈折率薄膜層2dはその屈折率の範囲が通常は1.2~1.6であり、これらを形成する絶縁材料は薄膜層の硬さ等の特性や形成し易さ・価格等を考慮して選択される。

【0028】また、本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、熱膨張係数がホウ珪酸ガラスの熱膨張係数($6 \times 10^{-6}/K$ 程度)と近似する酸化アルミニウム(熱膨張係数が $9 \times 10^{-6}/K$ 程度)から成る薄膜層2bが、撮像素子4の作動時に発生するホウ珪酸ガラス板材2aと多層膜2eとの熱膨張係数の相違に起因する応力を良好に分散して多層膜2eの剥離を防止することができ、その結果、透光性蓋体2と絶縁基体1との封止剤3を介しての接合においても両者の接合部で剥離してしまうことのない気密信頼性の高い撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【0029】さらに、本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、薄膜層2bと多層膜2eとを透光性蓋体2

aの下面側に形成し、この透光性蓋体2と絶縁基体1とを封止剤3を介して接合したことから、薄膜層2bや多層膜2eの端部が封止剤3により覆われることになる。その結果、薄膜層2bや多層膜2eが撮像素子4の動作時の発熱による応力でその端部から剥離して、その一部が撮像素子4の画像認識エリアに脱落してしまうことはなく、撮像に支障をきたしてしまうということもない。また同時に、薄膜層2bや多層膜2eがパッケージ内部に收容されていることから、これらが空気中の水分を吸収して光学特性が変化してしまうことはなく、その結果、カメラを使用する環境により画像の色調が変化してしまうことのない、耐湿信頼性に優れた撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【0030】このような酸化アルミニウムから成る薄膜層2bや高屈折率薄膜層2c・低屈折率薄膜層2dは、CVD法やスパッタ法・真空蒸着法等により形成され、例えば真空蒸着法により形成する場合、 Al_2O_3 と、 Ta_2O_5 や TiO_2 ・ Nb_2O_5 等の屈折率が1.7以上の絶縁材料と、 SiO_2 ・ Al_2O_3 ・ MgF_2 等の屈折率が1.6以下の絶縁材料とをそれぞれ真空蒸着装置内に設置した坩堝に入れ、そして真空蒸着装置内を 1×10^{-6} Pa程度の真空度で250~300℃の温度に設定した後、ホウ珪酸ガラス板材2aの下面となる一方の主面に、まず Al_2O_3 を被着し、その後、高屈折率薄膜層2cと低屈折率薄膜層2dとを順次交互に合計10~100層被着することにより形成される。なお、透光性蓋体2として用いられる部材の異物・傷等の外観欠陥は撮像素子4の画質に影響を与えるため、真空蒸着装置の開放による発塵を抑えることが必要である。

【0031】なお、酸化アルミニウムから成る薄膜層2bは、その厚みを遮断しようとする赤外線波長 λ (nm)の $0.1\lambda \sim 0.5\lambda$ の厚みとすることが好ましい。薄膜層2bの厚みが 0.1λ 未満、あるいは、 0.5λ を超えると、屈折率(n)と形状膜厚(d)との積($n \times d$)が $\lambda/4$ で算出される光学的膜厚と大きく異なって反射・屈折の光学的特性の関係が崩れてしまい、特定波長を遮断・透過するコントロールができなくなってしまう傾向がある。従って、酸化アルミニウムから成る薄膜層2bは、その厚みを、遮断しようとする赤外線波長 λ (nm)の $0.1\lambda \sim 0.5\lambda$ の厚みとすることが好ましい。他方、高屈折率薄膜層2cおよび低屈折率薄膜層2dは、これらの厚みを上記の酸化アルミニウムから成る薄膜層2bの厚みと同じ理由により、遮断しようとする赤外線波長 λ (nm)の $0.1\lambda \sim 0.5\lambda$ の厚みとすることが好ましい。

【0032】また、薄膜層2b・高屈折率薄膜層2c・低屈折率薄膜層2dの合計の積層数が10層未満であると、赤外線領域の波長を良好に遮断することが困難となる傾向があり、100層を超えると薄膜層2b・高屈折率薄膜層2c・低屈折率薄膜層2dを真空蒸着後に透光性

蓋体2を室温に冷却する際のこれらの熱収縮が大きなものとなり、ホウ珪酸ガラス2aが割れてしまう傾向がある。従って、薄膜層2b・高屈折率薄膜層2c・低屈折率薄膜層2dの合計の積層数は10~100層が好ましく、赤外線領域の波長をより良好に遮断する、および、室温に冷却する際の薄膜層2b・高屈折率薄膜層2c・低屈折率薄膜層2dの熱収縮を小さくするという観点からは、30~45層が好ましい。

【0033】なお、薄膜層2bや高屈折率薄膜層2c・低屈折率薄膜層2dは、透光性蓋体2の下面側、すなわち絶縁基体1との接合部側の全面あるいは略全面を被覆していることが好ましいが、少なくともこれらの端部が封止剤3に覆われていればよい。

【0034】さらに、本発明の撮像素子収納用パッケージにおいては、高屈折率薄膜層2cを二酸化チタンで、低屈折率薄膜層2dを二酸化珪素で形成することが好ましい。二酸化チタンおよび二酸化珪素の蒸着粒子は、これらの粒径が薄膜層2eの形成に用いられる他の絶縁材料の蒸着粒子と比較して微細であるとともに硬いことから、高屈折率薄膜層2cおよび低屈折率薄膜層2dの膜厚を精度良くコントロールすることができるとともに透光性蓋体2の取り扱いの際に傷つき難く、その結果、特定波長光の透過・反射を良好にコントロールすることができる。

【0035】このような透光性蓋体2を構成するホウ珪酸ガラス板材2aは、縦・横の寸法が絶縁基体1と略同一で、厚みが0.2~1.5mm程度であり、ホウ珪酸ガラス板材2aとなる母材表面に、例えば真空蒸着法を採用して薄膜層2bと高屈折率薄膜層2cおよび低屈折率薄膜層2dからなる多層膜2eとを被覆した後、この母材をスライシングやダイシング等の切断方法を用いて所定形状に切断することにより製作される。

【0036】また、封止剤3は、応力緩和の観点からは、低弾性である樹脂接着剤が好ましく、透光性蓋体2の接合部に従来周知のスクリーン印刷法等を採用して印刷・塗布した後、加熱して乾燥させるとともに透光性蓋体2と絶縁基体1との接合部分を重ねあわせて加圧・加熱することにより、絶縁基体1と透光性蓋体2とを強固に接合することができる。

【0037】さらに、封止剤3は硬化後の厚みが1~50 μm の範囲であることが好ましい。封止剤3の硬化後の厚みが1 μm 未満であると透光性蓋体2と絶縁基体1との間に働く応力を有効に緩和することが困難となり気密封止の信頼性が低下する傾向があり、また、50 μm を超えると封止剤3の透湿量が増加してパッケージ内部に收容した撮像素子4が水分により劣化したり、酸化アルミニウムから成る薄膜層2bや高屈折率薄膜層2c・低屈折率薄膜層2dから成る多層膜2eの光学特性が変化してしまう傾向がある。従って、封止剤3は、その硬化後の厚みが1~50 μm の範囲であることが好ましい。

【0038】このような封止剤3としては、耐湿性あるいは接合強度の観点からは熱硬化性のエポキシ系樹脂接着剤が特に好ましい。熱硬化性エポキシ樹脂接着剤は緻密な3次元網目構造を有し絶縁基体1と透光性蓋体2との接合を強固なものとすることができ、その結果、気密信頼性の高い撮像素子収納用パッケージとすることができる。このような熱硬化性エポキシ樹脂接着剤としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールA変性エポキシ樹脂・ビスフェノールF型エポキシ樹脂・フェノールノボラック型エポキシ樹脂・クレゾールノボラック型エポキシ樹脂・特殊ノボラック型エポキシ樹脂・フェノール誘導体エポキシ樹脂・ビフェノール骨格型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂にイミダゾール系・アミン系・リン系・ヒドラジン系・イミダゾールアダクト系・アミンアダクト系・カチオン重合系・ジシアンジアミド系等の硬化剤を添加したものが用いられる。

【0039】なお、2種類以上のエポキシ樹脂を混合して用いてもよい。また、軟質微粒子を添加することにより、エポキシ系樹脂接着剤の弾性率を低い値とすることが可能となる。

【0040】このような軟質微粒子としては、例えばシリコンゴムやシリコンレジン・LDPE・HDPE・PMMA・架橋PMMA・ポリスチレン・架橋ポリスチレン・エチレン-アクリル共重合・ポリメタクリル酸エチル・ブチルアクリレート・ウレタン等のプラスチック粉末が用いられる。

【0041】かくして本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、絶縁基体1の凹部1aの底面に撮像素子4をガラス・樹脂・ろう材等から成る接着剤を介して接着固定するとともに撮像素子4の各電極をボンディングワイヤ6により配線導体5に接続させ、しかる後、絶縁基体1と透光性蓋体2とを封止剤3を介して接続して、絶縁基体1と透光性蓋体2とから成る容器の内部に撮像素子4を気密に収容することによって最終製品としての撮像装置が完成する。

【0042】なお、図3は、屈折率1.52のホウ珪酸ガラス板材2aの下面を被覆した酸化アルミニウム層2aの下面の全面に、高屈折率薄膜層2cとして二酸化チタンを、低屈折率薄膜層2dとして二酸化珪素を、各々の光学的膜厚を0.1 μ m～0.5 μ mの範囲で合計33層積層した時の透光性蓋体2の光の透過率特性であり、良好な赤外線カット機能を有することがわかる。

【0043】なお、本発明は上述の実施の形態の例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能であり、例えば、多層膜2eは、酸化アルミニウム層2b表面に弗化マグネシウム等の材料を成膜した反射防止膜であってもよい。

【0044】

【発明の効果】本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、透光性蓋体を、ホウ珪酸ガラス板材と、このホウ

珪酸ガラス板材の下面を被覆した酸化アルミニウムから成る薄膜層と、この薄膜層の下面を被覆した、屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層および屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層を順次交互に複数積層して成る多層膜とから成るものとしたことから、屈折率が1.7以上の絶縁材料から成る高屈折率薄膜層および屈折率が1.6以下の絶縁材料から成る低屈折率薄膜層を順次交互に複数積層して成る多層膜が撮像素子に入射する外部光の赤外線を良好に反射し、その結果、良好な赤外線カット機能を有する撮像素子収納用パッケージとすることができる。また、熱膨張係数がホウ珪酸ガラスの熱膨張係数(6 $\times 10^{-6}$ /K程度)と近似する酸化アルミニウム(熱膨張係数が9 $\times 10^{-6}$ /K程度)から成る薄膜層が、撮像素子の作動時に発生するホウ珪酸ガラス板材と多層膜との熱膨張係数の相違に起因する応力を良好に分散して多層膜の剥離を防止することができ、その結果、透光性蓋体と絶縁基体との封止剤を介しての接合においても両者の接合部で剥離してしまうことのない気密信頼性の高い撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【0045】また、本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、高屈折率薄膜層を二酸化チタンで、低屈折率薄膜層を二酸化珪素で形成したことから、二酸化チタンおよび二酸化珪素の蒸着粒子が薄膜層の形成に用いられる他の絶縁材料の蒸着粒子に比べて微細でそれぞれの薄膜層の膜厚を精度良くコントロールでき、その結果、特定波長光の透過・反射を良好にコントロールできる撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【0046】さらに、本発明の撮像素子収納用パッケージによれば、封止剤を熱硬化性エポキシ樹脂接着剤としたことから、熱硬化性エポキシ樹脂接着剤が緻密な3次元網目構造を有し絶縁基体と透光性蓋体との接合を強固なものとすることができ、その結果、気密信頼性の高い撮像素子収納用パッケージとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】図1に示す撮像素子収納用パッケージの要部拡大断面図である。

【図3】本発明の撮像素子収納用パッケージの透光性蓋体の光の透過率特性の一例である。

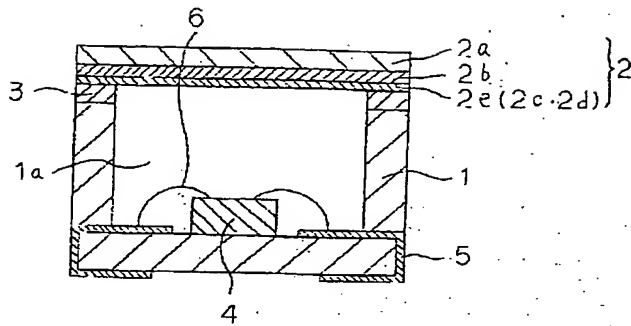
【符号の説明】

- 1 絶縁基体
- 1a 凹部
- 2 透光性蓋体
- 2a ホウ珪酸ガラス板材
- 2b 薄膜層
- 2c 高屈折率薄膜層
- 2d 低屈折率薄膜層
- 2e 多層膜

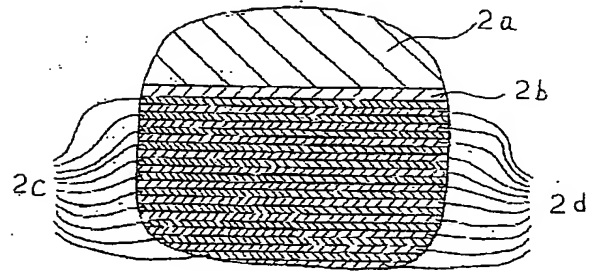
3 封止剤

4 撮像素子

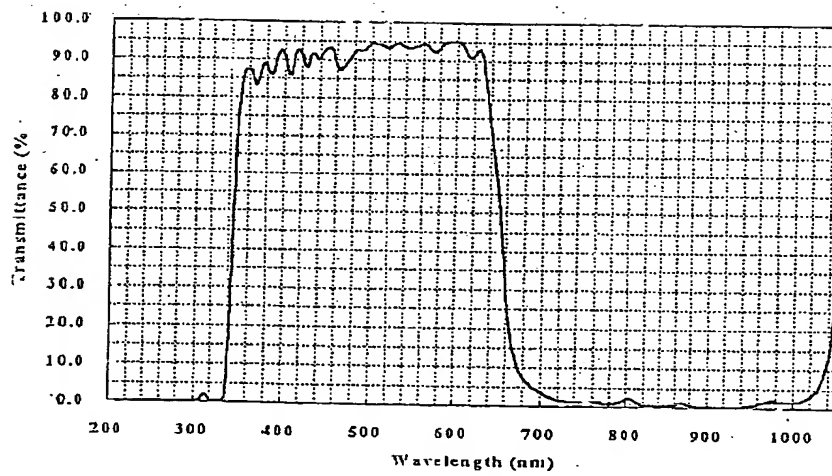
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

H 0 4 N 5/335

H 0 1 L 31/02

B